敦賀平野東縁部の変動地形－内池見・中池見・余座池見・高野低地の特徴と関連する地殻運動－

岡田篤正（立命館大学）

Tectonic geomorphology at the eastern part of Tsuruga Plain, central Japan－Characteristics of waste filled valleys and associated crustal movements

Atsumasa OKADA (Ritsumeikan Univ.)

１．はじめに

敦賀平野の概形はＶ字型をなし，その南東縁は北東－南西方向に走る敦賀断層に，南西縁は北西－南東方向に走る野坂断層で限られている．これら両活断層の活動に伴った沈降部として敦賀平野は位置づけられ，周囲の山地から流下してきた扇状地性の堆積物で主に埋積されている．

敦賀平野の北東部には内池見・中池見・余座池見とよばれる袋状埋積谷が，南北方向に連なり，この南方に当たる敦賀 IC から高野にかけても細長い低地が延びている．これら低地は敦賀断層とこれにほぼ並行・斜行する(推定)活断層の活動と密接に関連すると予想され，都市圏活断層図「敦賀」でも活断層が付近に図示されている(岡田ほか，2002)．

２．従来の研究

内池見・中池見・余座池見の３つの袋状埋積谷については，井上ほか(1965)で地形概形的な特徴がすでに指摘されている．その後，内池見で行われたボーリング調査と現地調査結果から，Okada(1978)は内池見・中池見の地下構造・成因・形成過程等を考察した．さらに，中池見で各種の詳しい調査が地域地盤環境研究所(2000)により実施されたが，これら成果を再吟味・検討し，その後に得られた資料も合わせて，これら低地の成因に係わる活断層を含めた地殻運動の性質や過程などを考察した．

３．中池見における主にボーリング結果の考察

中池見を中心にして，1)地形・地質学的な調査，2)反射法地震探査，3)ボーリング調査，4)ピット調査などが実施された．ボーリング調査で得られた地質試料については，各種の分析調査(肉眼観察，薄片による顕微鏡観察，Ｘ線回折，火山灰分析，花粉分析(大井ほか，2001)，帯磁率測定，炭素年代測定，含水比測定等)が行なわれた(斉藤ほか，2001；宮川ほか，2001)．さらに，5)中池見から余座池見と周辺にかけて精密な重力探査が行われ，これら全成果は地域地盤環境研究所(2000)により報告書としてまとめられた．

これらの調査を敦賀市役所から協議・指導する依頼を当時受けたが，これとは別に，その後も地形・地質の現地調査を実施し，空中写真の判読調査を行ってきた．

中池見の調査では，東西方向の 3 測線に沿って反射法地震探査やボーリング調査が行われた(地域地盤環境研究所，2000)．北側の２測線では，その東部で基盤岩石が下部砂礫層の上に存在することが確認された(図１参照)．この基盤岩石(基盤 B)の底面はやや凹凸を伴うが，ほぼ水平であり，これに沿って明瞭な断層破砕帯や断層面は観察されなかった．

こうした性質から，基盤Ｂは地すべりのような移動地塊か，極低角度の逆断層による東側からの衝き上げと考えられる．地すべり移動地塊とした場合には，その崩壊源となった斜面地形が東側に認められないので，これは否定的である．断層起源とした場合には，次の諸点が問題となる．①基盤Ｂの下面に断層面や断層破砕帯らしきものが認められない．②基盤Ｂと上位堆積物との境界はほぼ水平であり，断層接触にしては極低角度である．③断層を推定した南北両側にある尾根筋の鞍部付近に，断層面や断層破砕帯のような部分が観察されなかった．

これらの諸点に対して次の場合が考えられる．①基盤Ｂは水で飽和されたような未固結物質の上に乗り上げているので，断層面や断層破砕帯が伴われていない．②基盤Ｂ下面と砂礫層の境界がほぼ水平であることは，神城断層(堀之内地区)で行われたジオスライサーやトレンチ調査と同様に，深部での逆断層が軟弱な泥炭質層では，徐々に低角度化して地表に近づき，ほぼ水平となる事例と似ている．これらから判るように，逆断層関係で上盤側の地層が軟弱層へ突き上げる場合には極低角度の断層をもつこともあり得る．

③は，地表近くの基盤岩石はよく風化しており，断層面や断層破砕帯のような構造が小規模であれば認定しがたい場合もある．

中央の東西測線で行われたボーリング調査と火山灰分析の結果によれば，各火山灰層は全体として西側(上流側)に傾くものの，基盤Ｂから西上方へ向かう部分で，高度不連続が一様に認められる．これは泥炭質層の圧密を考慮しても，有意な高度差とみなされる．これらを上下方向の変位量とみなして計測すると，既述のように AT(2.7 万年前)層準で 1.5m，DKP(約 5 万年)層準で 5～6m，K-Tz(約 10 万年)層準で約 10m 程度と見積もられる(図 1)．これら平均上下変位速度はそれぞれ千年で 0.06～0.1m の範疇に入る．活断層としても上下平均変位速度はＣ級の活動度に分類される．

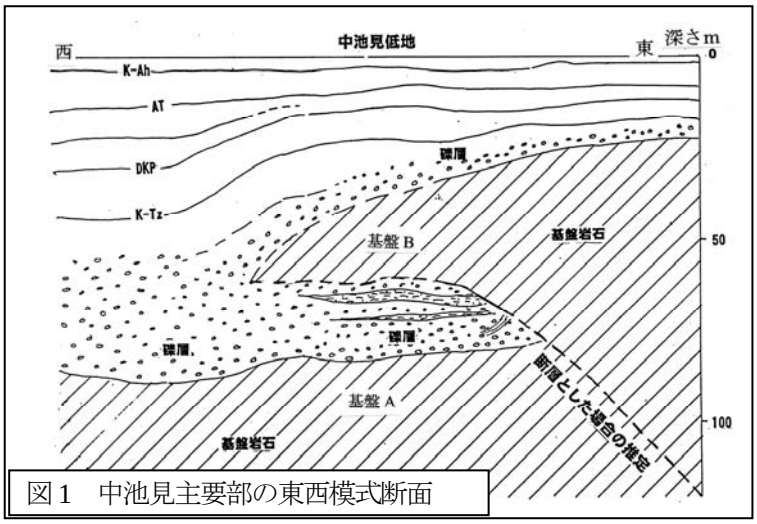

図１　中池見主要部の東西模式断面

池見断層の走向は南北方向であり，長さは約 3.2km である，池見断層を横切る尾根や河谷筋に横ずれはまったく認められず，ほぼ純粋な東上がりの逆断層であるが，中池見の地下を除いて角度は判明していない．中池見東部の地下では，基盤Ｂ下と砂礫層との接触部がほぼ水平であったが，これを極低角度の断層と認めたとしても，これは深さを増すにつれて，徐々に東方へ高角度になると推定される．東西方向からの圧縮に起因するとみなされるが，これは従来から指摘されている，この付近の広域応力場と調和する．また，中池見内や南北両側尾根でのボーリング・ピット調査では，池見断層が存在するとしても，これに沿って幅広い断層破砕帯は伴われてはいない．池見断層が存在するとしても，この断層の起源が新しく，総変位量も約 100m 程度以下であり，断層破砕帯は未発達であると考えられる．

４．余座池見・高野低地の形成に関連する地殻運動

中池見から余座池見とこの南方にかけて精密な重力探査が行われ，中池見と余座池見では楕円形の低重力部の目玉がみられ，すり鉢状の凹地の伏在が示唆された．また，余座池見から南方の山麓(泉ヶ丘・吉河・坂下)沿いに細長い低重力部が延び，敦賀断層に沿っても低下帯が伏在していると推定される．

敦賀市街地東側の敦賀断層北部は，北東－南西方向の山麓線沿いを走るが，変位地形は明瞭でない．杉山ほか(1998)や栗本ほか(1999)は反射法地震探査やボーリング調査から，この付近の平野堆積物が堆積した以降では，断層が活動した可能性が低いとしている．しかし，重力探査結果では断層沿いの敦賀平野側に低下部が認められる．敦賀断層は右横ずれが卓越した活動と考えられ，当域では上下変位量がかなり少なくなるが，敦賀平野側の低下がなお伴われていると示唆される．

余座池見の南側を木の芽川が南西方向へ流下するが，敦賀 IC から高野を経て吉河へ延びる幅 400m 程度の明瞭な谷地形がみられることから，第四紀中期以前には，この谷地形を通って木の芽川が南流したと考えられる．敦賀平野側への傾動・敦賀断層北西側及び池見断層西側の低下等により，余座池見南側の低所から溢流して，木の芽川が敦賀平野側へと流路を変更したと考えられる．敦賀断層南東側は相対的に隆起していることから，裁頭された谷地形だけが旧流路地形として残され，この両側山地からの崖錐・扇状地の被覆を受けてきた．このように，敦賀平野東縁部には，池見断層や敦賀断層，さらに傾動などの新期の地殻運動を受けて形成された，各種の変動地形が発達する．とりわけ，３つの「池見」地形と旧流路の地形が見事であり，地形変化と活断層を含めた新期の地殻運動について考察する上で重要な地域となっている．

文献：紙数の関係で，2000 年頃に行われた中池見の調査のみ示す．大井信夫ほか (2001) 日本第四紀学会講演要旨集，31，40-41．斉藤礼子ほか (2001) 日本第四紀学会講演要旨集，31，106-107．宮川ちひろほか (2001) 日本第四紀学会講演要旨集，31，108-109．地域地盤環境研究所(2000)中池見低地の調査報告書．